

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

031356 U.S. PTO
10/750798



(11)Publication number : 11-160739
(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.CI. G02F 1/163
G02F 1/153

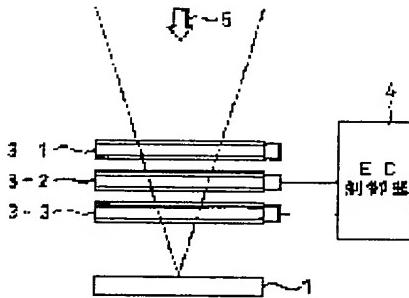
(21)Application number : 09-324376 (71)Applicant : NEC CORP
(22)Date of filing : 26.11.1997 (72)Inventor : MUROFUSHI HIROSHI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an image pickup device with which images within a desired wavelength range can be picked up.

SOLUTION: This device is provided with plural electrochromic(EC) elements 3-1 to 3-3 for which the ranges of the wavelengths of light to be transmitted in a light transmitting state are mutually different. At least two of these plural EC elements are simultaneously controlled into the light transmitting state by a controller 4. The light after the all of at least two EC elements controlled into the light transmitting state are transmitted through, is received by a detecting element 1. Thus, the image having transmission characteristics combining the transmission characteristics owing to two EC elements can be picked up.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.04.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Image pick-up equipment characterized by including a light-receiving means to receive the control means of two or more electrochromic elements with which the ranges of the wavelength of the light penetrated in a light-transmission state differ mutually, and two or more aforementioned electrochromic elements which control at least two sheets in the light-transmission state simultaneously, and the light after penetrating all of the electrochromic element of at least two sheets controlled by this light-transmission state.

[Claim 2] The aforementioned control means are image pick-up equipment according to claim 1 characterized by impressing reverse voltage simultaneously to at least two in two or more aforementioned electrochromic elements, and controlling in the light-transmission state.

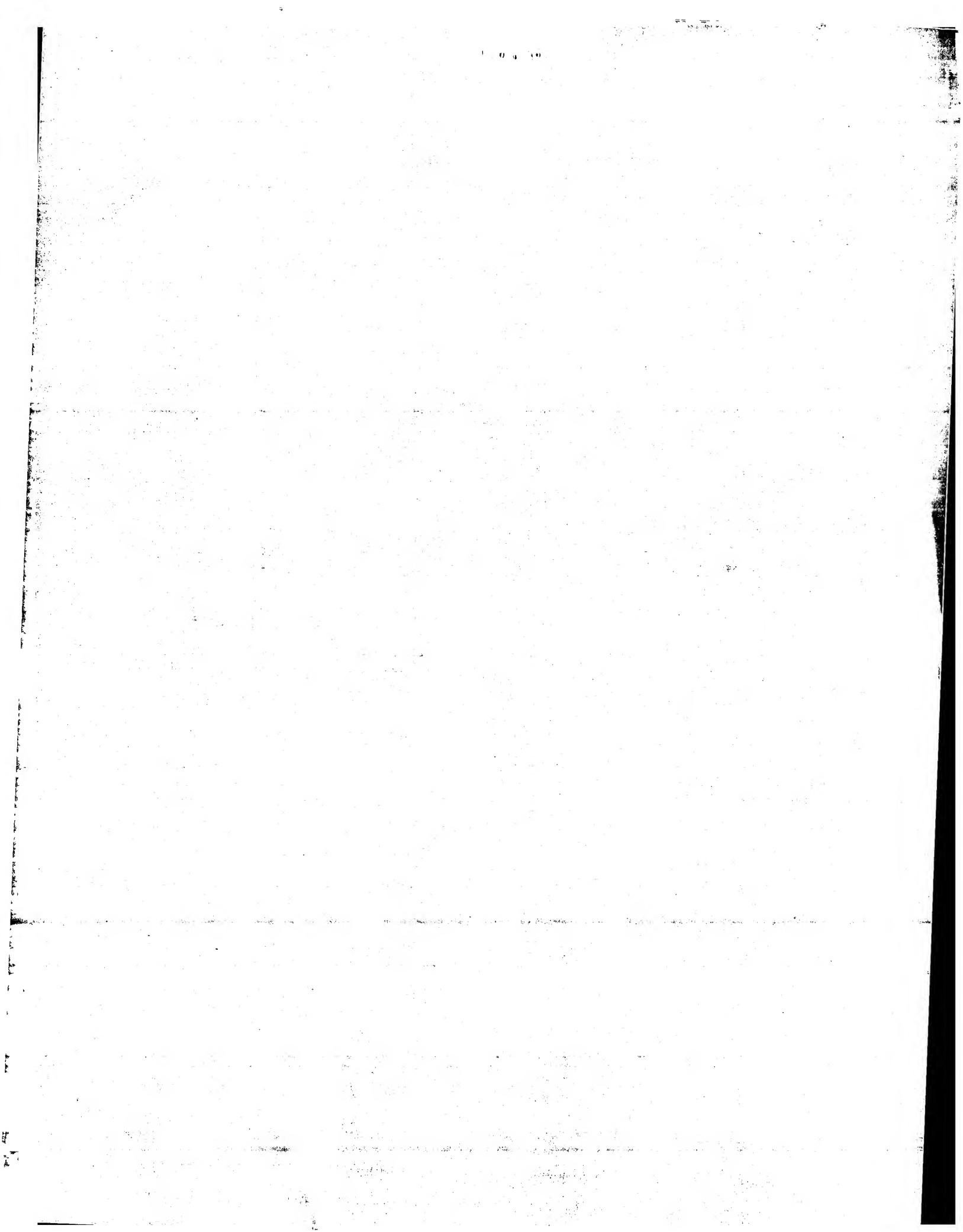
[Claim 3] The aforementioned control means are image pick-up equipment according to claim 2 characterized by impressing reverse voltage simultaneously to two sheets which the wavelength-range region penetrated among two or more aforementioned electrochromic elements overlaps partially.

[Claim 4] Each configuration of two or more aforementioned electrochromic elements is image pick-up equipment according to claim 1 to 3 characterized by being a monotonous configuration.

[Claim 5] Each of two or more aforementioned electrochromic elements is image pick-up equipment according to claim 4 characterized by being prepared in parallel to the light-receiving side of the aforementioned light-receiving means.

[Claim 6] The material of the aforementioned electrochromic element is image pick-up equipment according to claim 1 to 5 characterized by being a tungstic oxide.

[Translation done.]



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the ***** equipment which can picturize the picture of the predetermined wavelength range especially about image pick-up equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] The image pick-up equipment which acquires the picture of the specific wavelength range over two or more waves is useful in a well-known multi-spectrum sensor (it abbreviates to MSS below Multi Spectrum Sensor;) etc. In order to acquire a picture for every specific wavelength of this, the method of acquiring a picture respectively is learned from the former using two or more image pick-up equipments which consist of two or more optical system or detection elements. However, now, equipment becomes on a large scale and complicated, and manufacture and its use are difficult.

[0003] For this reason, the light filter and dichroic mirror which penetrate light of arbitrary wavelength (or reflection) are put on the front face of detection equipment, and the method of carrying out incidence of the predetermined wavelength to a detection element is learned. That is, if a light filter, a dichroic mirror, etc. which had a specific transmitted wave length property in the front face of a detection element are arranged, the spectral characteristic of the light which carries out incidence to a detection element is controllable. Therefore, the detection wavelength range of the whole equipment is decided by the multiplication of this input-wavelength property and the spectral sensitivity characteristic of a detection element.

[0004] However, by this method, wavelength detectable with a detection element cannot be fixed, and cannot change detection wavelength after manufacture. In order to change detection wavelength, it is necessary to exchange a transparency (or reflection) filter mechanically. In this case, large-sized and complication of the equipment by the mechanical mechanism, and the fall of the reliability of a mechanical component become a problem.

[0005] Then, in order to solve these problems, an electrochromic element (it abbreviates to EC element hereafter) 3 is arranged in the front face of the detection element 1, and the technology which controls transparency of light 5 using an electrochromic phenomenon (it abbreviates to EC phenomenon hereafter) is known as shown in drawing 5. If this EC phenomenon is used, it is not necessary to exchange a filter mechanically.

[0006] Here, EC phenomenon carries out the oxidation-reduction reaction of the ion conductor by the electrical and electric equipment, and means the phenomenon of changing an absorption-of-light spectrum. That is, the permeability and the wavelength which can be penetrated of the matter which is EC element are electrically controllable by the electrical and electric equipment. For this reason, if this material is put on the front face of the detection element for an image pick-up, the detection wavelength range of equipment is controllable.

[0007] The material of EC element in this example shall be a tungstic oxide (WO₃). A tungstic oxide will become colorlessness (called decolorization) by the oxidation, if right voltage is impressed. And if reverse voltage is impressed, wavelength ranges other than a blue wavelength range (nearly 450nm) will be absorbed by EC element. That is, it has the transparency property

centering on this blue wavelength range. There are various inorganic compounds and an organic material in the material of this EC element, and the material suitable for the use of equipment can be used.

[0008] The optical intensity (light-transmission property) in the state where right voltage was impressed to EC element, and the optical intensity in the state where reverse voltage was impressed to EC element in this drawing (b) are shown at drawing 6 (a), respectively.

[0009] If right voltage is impressed to the EC element 3, the EC element 3 will not have a steep absorption spectrum depending on wavelength, but incidence of the light from a target will be uniformly carried out to the detection element 1 over the whole visible wavelength region as shown in this drawing (a). On the other hand, when reverse voltage is impressed to the EC element 3, the EC element 3 will have a steep absorption spectrum depending on wavelength as shown in this drawing (b).

[0010] For this reason, if the voltage impressed to the EC element 3 is controlled using the EC controller 4 as shown in drawing 7, the transparency property of the light 5 by which incidence is carried out is controllable. In addition, two in this drawing is optical system which carries out incidence of the target light to the detection element 1.

[0011] In drawing 8 (a), right voltage is impressed to the EC element 3 from the EC controller 4, the EC element 3 does not have a steep absorption spectrum depending on wavelength, but incidence of the light from a target is uniformly carried out to the detection element 1 over the whole visible wavelength region as shown in this drawing (b). Therefore, the image pck-up picture of this equipment can be uniformly seen over the whole visible wavelength-range region.

[0012] From the EC controller 4, as for drawing 9 (a), the case where reverse voltage is impressed to EC element is shown. When reverse voltage is impressed as shown in this drawing (b), a reduction operation takes place according to EC phenomenon within EC element, and EC element has an absorption spectrum in a specific wavelength region (here except a blue wavelength range) (slash section in this drawing). Therefore, the permeability of the wavelength which passes the EC element 3 makes nearly 450nm blue maximum, and it falls as wavelength becomes long. Therefore, the detection element 1 can detect the wavelength of the blue from a target best.

[0013] In drawing 10 (a), right voltage is again impressed from the EC controller 4, and the oxidation happens within EC element shortly. The wavelength absorption spectrum generated in drawing 9 of the EC element 3 returns to the same state as the case of drawing 8, and stops wavelength property. For this reason, it is detectable over the visible wavelength region at large as shown in this drawing (b).

[0014] In addition, there are the following in the other materials of EC element. For example, TCNQ (the abbreviation for the tetracyano MEKINO dimentan which is organic material) has a transparency property in a blue wavelength range. Moreover, TNF-MN (the abbreviation for the trinitro full ORENIDEMMARONO nitril which is organic material) has a transparency property in a green wavelength range. Furthermore, TetraNF (tetrapod nitroglycerine-9-full which is organic material I the abbreviation for non) has a transparency property in a red wavelength range.

[0015] Therefore, if these are used independently, it can have sensitivity in a blue wavelength-range, green wavelength-range, and red wavelength range, respectively.

[0016] by the way, using EC element, the quantity of light is adjusted or a light transmittance is controlled -- technology -- it is indicated by the publication-number No. 90403 [six to] official report, the Provisional-Publication-No. No. 145277 [58 to] official report, the Provisional-Publication-No. No. 54589 [60 to] official report, and the publication-number No. 114791 [two to] official report

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Among the patent official reports mentioned above, a publication-number No. 90403 [six to] official report and a Provisional-Publication-No. No. 145277 [58 to] official report cannot adjust the brightness of the light which carries out incidence to an image pck-up element etc. using EC element, and cannot control a detection wavelength range.

[0018] Moreover, in a publication-number No. 114791 [two to] official report, incidence of the

coloring light of EC element cannot be carried out to an image pick-up element using EC element, a camera cannot be amended in the color, and a photographic subject's wavelength cannot be separated.

[0019] The technology of extracting the light corresponding to each color of R(red) G(green) B(blue) one by one using EC element is indicated by the Provisional-Publication-No. No. 54589 [60 to] official report further again.

[0020] And this light that carried out sequential extraction was picturized one by one with the monochrome image pick-up element, and the color picture has been obtained combining them. However, it cannot pass for the wavelength corresponding to one color of the RGB to be extracted, and the picture of the wavelength range of desired cannot be picturized.

[0021] this invention was mentioned above -- made in order to solve the fault of the conventional technology, the purpose is offering the image pick-up equipment which can picturize the picture of the wavelength range of desired

[0022]

[Means for Solving the Problem] The image pick-up equipment by this invention is characterized by including a light-receiving means to receive the control means of two or more electrochromic elements with which the ranges of the wavelength of the light penetrated in a light-transmission state differ mutually, and two or more aforementioned electrochromic elements which control at least two sheets in the light-transmission state simultaneously, and the light after penetrating all of the electrochromic element of at least two sheets controlled by this light-transmission state.

[0023] In short with this image pick-up equipment, two or more EC elements are arranged instead of a light filter or a dichroic mirror. Since this EC element can change the transmitted wave length band and permeability according to the chemical reaction by the electrical and electric equipment, it can choose arbitrary transmitted wave length electrically. Therefore, image pick-up equipment with two or more kinds of detection wavelength properties is realizable by preparing two or more EC elements from which the range of the wavelength of the light penetrated in a light-transmission state differs mutually, and using them combining these.

[0024]

[Embodiments of the Invention] Next, one gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0025] Drawing 1 is the schematic diagram showing one gestalt of operation of the image pick-up equipment by this invention. In this drawing, drawing 5 – drawing 10 , and the equivalent portion are shown by the same sign, and detailed explanation of the portion is omitted.

[0026] In drawing, this image pick-up equipment is constituted including the detection element 1 which detects the light from a target and is changed into an electrical signal, the EC element 3-1 which filters the light from a target to arbitrary wavelength ranges and 3-2, and the EC controller 4 which controls the transmitted wave length band of EC element. In addition, although not shown in this drawing, the optical system for carrying out incidence of the target light to the detection element 1 shall also be formed.

[0027] The EC element 3-1 and 3-2 are monotonous configurations, and are prepared in parallel to the light-receiving side of the detection element 1 as shown in this drawing. Thus, the wavelength range according to the combination of the property of these EC element is detectable by putting two EC elements 3-1 and 3-2 in order.

[0028] The EC element 3-1 and the transparency property by 3-2 are shown in drawing 2 .

[0029] First, the transparency property at the time of impressing right voltage to both the EC element 3-1 and 3-2 is shown in this drawing (a). Since all the light from a target is penetrated when right voltage is impressed to both EC element, incidence of the light of uniform optical intensity is carried out to the detection element 1 to all wavelength.

[0030] On the other hand, when reverse voltage is impressed to the EC element 3-1 and right voltage is impressed to the EC element 3-2, the EC element 3-1 has a transparency property as shown in this drawing (b), and incidence of the light of the transparency property by which it is shown after all in this drawing (b) since the EC element 3-2 penetrates all the light from a target is carried out to the detection element 1. Since the EC element 3-1 penetrates all the light from a target and the EC element 3-2 has a transparency property as shown in this drawing (c) when

right voltage is impressed to the EC element 3-1 and reverse voltage is impressed to the EC element 3-2, incidence of the light of the transparency property shown in this drawing (c) after all is carried out to the detection element 1.

[0031] Here, when reverse voltage is simultaneously impressed to the EC element 3-1 and 3-2, a transparency property as shown in this drawing (d) is acquired. That is, by impressing reverse voltage to the EC element 3-1, a transparency property as shown in this drawing (b) is acquired, and a transparency property as shown in this drawing (c) is acquired by impressing reverse voltage to the EC element 3-2. And the light of the wavelength-range region of the portion shown with the dashed line in this drawing (d) is cut, and a property as shown in this drawing (d) is acquired. Finally, incidence of the light of a transparency property as shown in this drawing (d) is carried out to the detection element 1.

[0032] As mentioned above, by electric control by EC element and EC controller, since a detection wavelength property can be chosen arbitrarily, an equipment configuration can be simplified. It is because the mechanical mechanism which inserts a filter etc. for every detection wavelength becomes unnecessary.

[0033] Moreover, since the space which contains a mechanical mechanism becomes unnecessary, equipment can be miniaturized. And since the mechanical mechanism was lost, reliability can be raised. It is because it becomes without the life of equipment being dependent on these lives since there are no mechanisms to drive, such as a motor.

[0034] The gestalt of other operations of this invention is shown in drawing 3. In this drawing, the drawing 1 equivalent portion is shown by the same sign, and detailed explanation of the portion is omitted.

[0035] In this drawing, three EC elements 3-1 to 3-3 are arranged. For this reason, if these are used independently, respectively, three kinds of detection wavelength properties can be given, and if these [two] are combined, the detection wavelength property of various kinds can be given. If three EC elements 3-1 to 3-3 are combined, a property as shown in drawing 4 can be acquired.

[0036] Transparency property ** by the EC element 3-3 at the time of impressing reverse voltage is shown in the transparency property by the EC element 3-2 at the time of impressing reverse voltage to the transparency property by the EC element 3-1 at the time of impressing reverse voltage to drawing 4 (a), and this drawing (b), and this drawing (c), respectively.

[0037] Therefore, when reverse voltage is simultaneously impressed to the EC element 3-1 and 3-2, incidence of the light of a transparency property as shown in this drawing (d) will be carried out to the detection element 1. Moreover, when reverse voltage is simultaneously impressed to the EC element 3-2 and 3-3, incidence of the light of a transparency property as shown in this drawing (e) will be carried out to the detection element 1.

[0038] Also in this case, by electric control by EC element and EC controller, since a detection wavelength property can be chosen arbitrarily, an equipment configuration can be simplified. Moreover, since equipment can be miniaturized since the space which contains a mechanical mechanism becomes unnecessary, and a mechanical mechanism is lost, reliability can be raised.

[0039] In relation to the publication of a claim, this invention can take the following mode further.

[0040] (1) The material of the aforementioned electrochromic element is image pck-up equipment according to claim 1 characterized by being a tetracyano MEKINO dimetan.

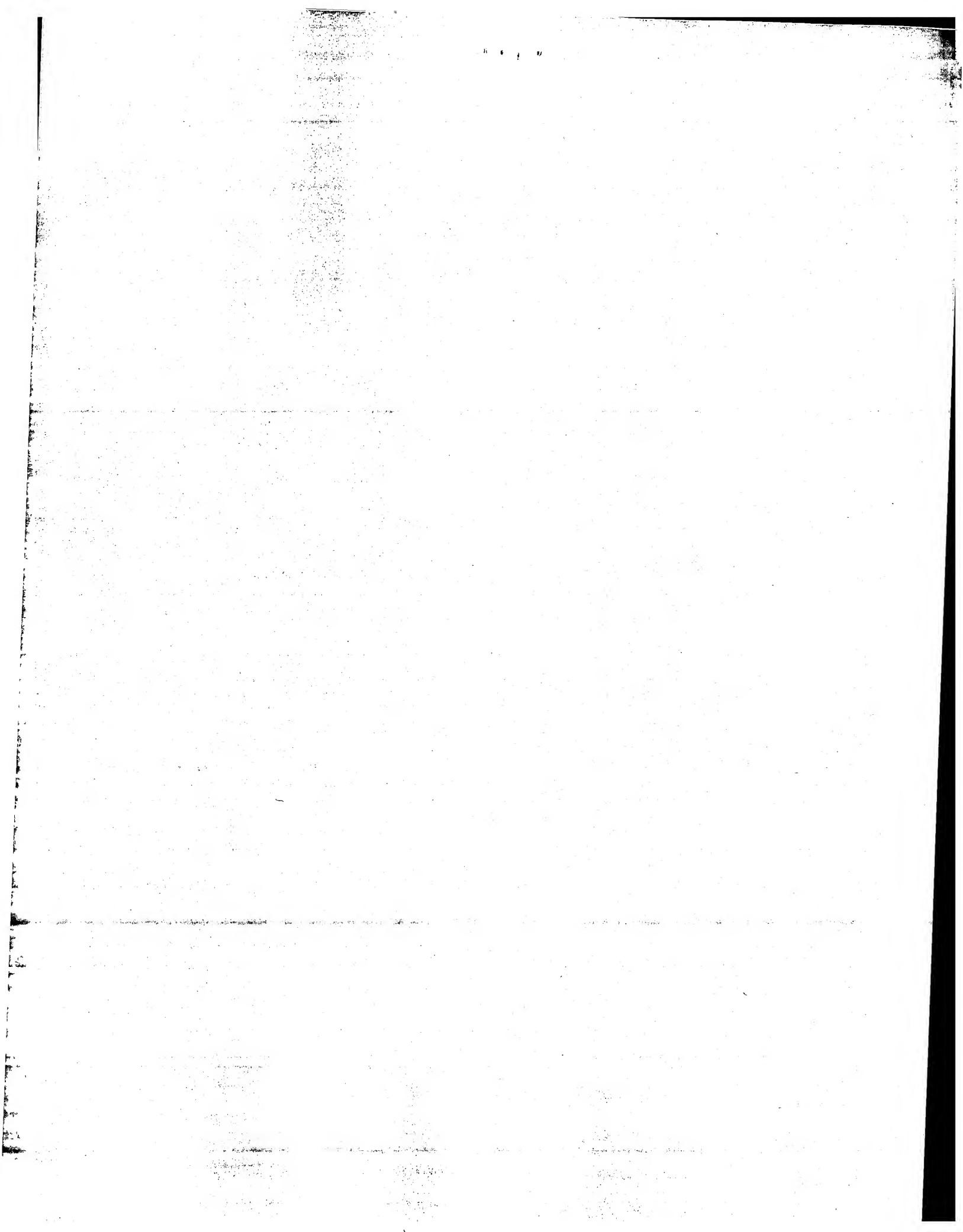
[0041] (2) The material of the aforementioned electrochromic element is image pck-up equipment according to claim 1 characterized by being trinitro full ORENIDEMMARONO nitril.

[0042] (3) the material of the aforementioned electrochromic element -- tetrapod nitroglycerine-9-full -- me -- non -- the image pck-up equipment according to claim 1 which comes out and is characterized by a certain thing

[0043] [Effect of the Invention] As explained above, this invention is effective in the image pck-up equipment which has a desired detection wavelength property by two or more kinds being realizable by arranging two or more EC elements instead of a light filter or a dichroic mirror, and

using for it combining these.

[Translation done.]



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the composition of the image pick-up equipment by one gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the operating characteristic of the image pick-up equipment of Drawing 1, and (a) shows a property when (d) impresses reverse voltage to both two EC elements, when right voltage is impressed to both two EC elements, and (b) and (c) impress reverse voltage only to one side of two EC elements.

[Drawing 3] It is drawing showing the composition of the image pick-up equipment by the gestalt of other operations of this invention.

[Drawing 4] It is drawing showing the operating characteristic of the image pick-up equipment of Drawing 3, and (a) – (c) shows a property when (d) and (e) impress reverse voltage to two of three EC elements, when reverse voltage is impressed only to one of three EC elements.

[Drawing 5] It is drawing showing the composition of conventional image pick-up equipment.

[Drawing 6] Drawing and this drawing (b) showing the optical intensity in the state where (a) impressed right voltage to EC element are drawing showing the optical intensity in the state where reverse voltage was impressed to EC element.

[Drawing 7] It is drawing showing the more concrete composition of conventional image pick-up equipment.

[Drawing 8] The state to which (a) impressed right voltage to EC element, and (b) are drawings showing the optical intensity in the state.

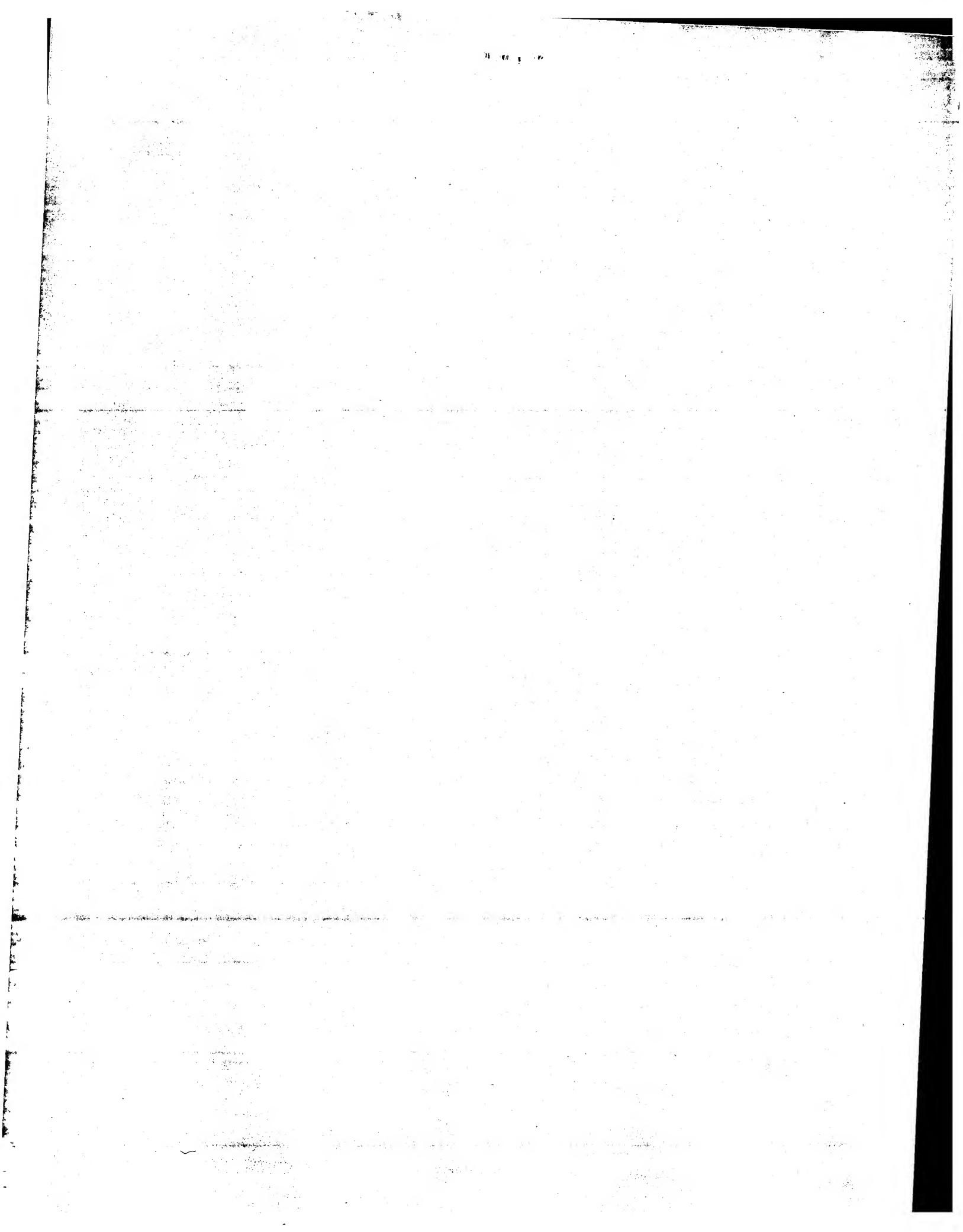
[Drawing 9] The state to which (a) impressed reverse voltage to EC element, and (b) are drawings showing the optical intensity in the state.

[Drawing 10] The state to which (a) impressed right voltage to EC element, and (b) are drawings showing the optical intensity in the state.

[Description of Notations]

- 1 Detection Element
- 2 Optical System
- 3–1 to 3–3 EC element
- 4 EC Controller
- 5 Light

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-160739

(43)公開日 平成11年(1999)6月18日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/163
1/153

識別記号

F I

G 0 2 F 1/163
1/153

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光透過状態において透過する光の波長の範囲が互いに異なる複数のエレクトロクロミック素子と、前記複数のエレクトロクロミック素子のうちの少なくとも2枚を同時に光透過状態に制御する制御手段と、この光透過状態に制御された少なくとも2枚のエレクトロクロミック素子を全て透過した後の光を受光する受光手段とを含むことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記複数のエレクトロクロミック素子のうちの少なくとも2枚に対して同時に逆電圧を印加して光透過状態に制御することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記複数のエレクトロクロミック素子のうち透過する波長帯域が部分的に重複する2枚に対して同時に逆電圧を印加することを特徴とする請求項2記載の撮像装置。

【請求項4】 前記複数のエレクトロクロミック素子の夫々の形状は、平板形状であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項5】 前記複数のエレクトロクロミック素子の夫々は、前記受光手段の受光面に対して平行に設けられていることを特徴とする請求項4記載の撮像装置。

【請求項6】 前記エレクトロクロミック素子の材料は、酸化タンゲステンであることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は撮像装置に関し、特に所定の波長範囲の画像を撮像することのできる撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 特定の波長範囲の画像を複数波長に渡って取得する撮像装置は、周知のマルチスペクトルセンサ (Multi Spectrum Sensor; 以下、MSSと略す) 等において有用である。この各特定波長毎に画像を取得するためには、複数の光学系又は検知素子からなる複数の撮像装置を用いて、各々画像を取得する方法が従来から知られている。しかし、これでは装置が大型・複雑になり、製造及びその使用が困難である。

【0003】 このため、検知装置の前面に任意の波長の光を透過（又は反射）する光学フィルタやダイクロイックミラーを置いて、所定の波長を検知素子に入射させる方法が知られている。つまり、検知素子の前面に特定の透過波長特性を持った光学フィルタやダイクロイックミラー等を配置すれば、検知素子に入射する光の分光特性を制御することができる。よって、この入力波長特性と、検知素子の分光感度特性との乗算によって装置全体の検知波長帯が決まる。

【0004】 しかし、この方法では、検知素子で検知で

きる波長は固定となり、製造後に検知波長の変更を行うことはできない。検知波長を変更するためには、透過（又は反射）フィルタを機械的に取替える必要がある。この場合、機械的機構による装置の大型・複雑化及び機械的駆動部の信頼性の低下が問題になる。

【0005】 そこで、これらの問題を解決するために、図5に示されているように、検知素子1の前面に、エレクトロクロミック素子（以下、EC素子と略す）3を配置し、エレクトロクロミック現象（以下、EC現象と略す）を利用して光5の透過を制御する技術が知られている。このEC現象を用いれば、フィルタを機械的に取替える必要がない。

【0006】 ここで、EC現象とは、イオン伝導体を電気によって酸化還元反応させ、光の吸収スペクトルを変化させる現象をいう。つまり、電気によってEC素子である物質の透過率や透過できる波長を電気的に制御できるのである。このため、この材料を撮像用検知素子の前面に置けば、装置の検知波長帯を制御することができる。

【0007】 本例におけるEC素子の材料は、酸化タンゲステン (WO_3) であるものとする。酸化タンゲステンは、正電圧を印加すると、酸化作用によって無色（消色と呼ばれる）になる。そして、逆電圧を印加すると青色波長帯（450 nm近辺）以外の波長帯はEC素子に吸収される。つまり、この青色波長帯を中心とする透過特性を有しているのである。このEC素子の材料には、様々な無機化合物、有機材料があり、装置の用途に適した材料を使用することができる。

【0008】 図6(a)にはEC素子に正電圧を印加した状態における光強度（光透過特性）、同図(b)にはEC素子に逆電圧を印加した状態における光強度が、夫々示されている。

【0009】 EC素子3に正電圧を印加すると、同図(a)に示されているように、EC素子3は波長に依存した急峻な吸収スペクトルを持たず、目標からの光は可視波長域全体に渡って、一様に検知素子1に入射される。一方、EC素子3に逆電圧を印加すると、同図(b)に示されているように、EC素子3は波長に依存した急峻な吸収スペクトルを持つことになる。

【0010】 このため、図7に示されているように、EC制御器4を用いて、EC素子3に印加する電圧を制御すれば、入射される光5の透過特性を制御することができる。なお、同図中の2は、目標の光を検知素子1に入射させる光学系である。

【0011】 図8(a)では、EC制御器4からEC素子3に正電圧が印加されており、同図(b)に示されているように、EC素子3は波長に依存した急峻な吸収スペクトルを持たず、目標からの光は可視波長域全体に渡って、一様に検知素子1に入射される。よって、本装置の撮像画像は可視波長域全体に渡って一様に見ること

ができる。

【0012】図9(a)は、EC制御器4からはEC素子に対して逆電圧が印加された場合が示されている。同図(b)に示されているように、逆電圧が印加されると、EC素子内でEC現象によって還元作用が起こり、EC素子は特定の波長域(ここでは青色波長帯以外)に吸収スペクトルを持つ(同図中の斜線部)。よって、EC素子3を通過する波長の透過率は、450nm近辺の青色を最大値とし、波長が長くなるに従って低下する。したがって、検知素子1は、目標からの青の波長を一番良く検知することができる。

【0013】図10(a)では、EC制御器4から再び正電圧が印加され、今度はEC素子内で酸化作用が起こる。これにより、EC素子3の図9において生成された波長吸収スペクトルは、図8の場合と同じ状態に戻って波長特性を持たなくなる。このため、同図(b)に示されているように、可視波長域全般に渡って検知することができる。

【0014】なお、EC素子の他の材料には、以下のものがある。例えば、TCNQ(有機材であるテトラシアノメキノジメタンの略)は、青色波長帯に透過特性がある。また、TNF-MN(有機材であるトリニトロフルオレニデンマロノニトリルの略)は、緑色波長帯に透過特性がある。さらに、TetraNF(有機材であるテトラニトロ-9-フルオレノンの略)は、赤色波長帯に透過特性がある。

【0015】したがって、これらを単独で用いれば、青色波長帯、緑色波長帯、赤色波長帯に、夫々感度を持つことができる。

【0016】ところで、EC素子を用いて光量を調整したり光透過率を制御する技術が、特開平6-90403号公報、特開昭58-145277号公報、特開昭60-54589号公報及び特開平2-114791号公報にも記載されている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】上述した特許公報のうち、特開平6-90403号公報及び特開昭58-145277号公報は、EC素子を用いて撮像素子等に入射する光の輝度を調節するものであり、検知波長帯を制御することはできない。

【0018】また、特開平2-114791号公報では、EC素子を用いて撮像素子にEC素子の発色光を入射させ、その色でカメラの補正を行うものであり、被写体の波長を分離することはできない。

【0019】さらにまた、特開昭60-54589号公報では、EC素子を用いてR(レッド)G(グリーン)B(ブルー)の各色に対応する光を順次抽出する技術が記載されている。

【0020】そして、この順次抽出した光をモノクロ撮像素子で順次撮像し、それらを組合せてカラー画像を

得ている。しかし、RGBのいずれかの色に対応する波長を抽出できるにすぎず、所望の波長範囲の画像を撮像することはできない。

【0021】本発明は上述した従来技術の欠点を解決するためになされたものであり、その目的は所望の波長範囲の画像を撮像することのできる撮像装置を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明による撮像装置は、光透過状態において透過する光の波長の範囲が互いに異なる複数のエレクトロクロミック素子と、前記複数のエレクトロクロミック素子のうちの少なくとも2枚を同時に光透過状態に制御する制御手段と、この光透過状態に制御された少なくとも2枚のエレクトロクロミック素子を全て透過した後の光を受光する受光手段とを含むことを特徴とする。

【0023】要するに本撮像装置では、光学フィルタやダイクロイックミラーの代わりに複数のEC素子を配置しているのである。このEC素子は電気による化学反応によってその透過波長帯や透過率を変化させることができるのである。よって、光透過状態において透過する光の波長の範囲が互いに異なるEC素子を複数個設けこれらを組合せて用いることによって、複数種類の検知波長特性を持つ撮像装置を実現することができるのである。

【0024】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の一形態について図面を参照して説明する。

【0025】図1は本発明による撮像装置の実施の一形態を示す概略図である。同図において、図5～図10と同等部分は同一符号により示されており、その部分の詳細な説明は省略する。

【0026】図において、本撮像装置は、目標からの光を検知して電気信号に変換する検知素子1と、目標からの光を任意の波長帯に濾波するEC素子3-1及び3-2と、EC素子の透過波長帯を制御するEC制御器4とを含んで構成されている。なお、同図には示されていないが、目標の光を検知素子1に入射させるための光学系も設けられているものとする。

【0027】同図に示されているように、EC素子3-1及び3-2は、平板形状であり、検知素子1の受光面に対して平行に設けられている。このように、2つのEC素子3-1及び3-2を並べておくことにより、これらEC素子の特性の組合せに応じた波長帯を検知することができる。

【0028】図2には、EC素子3-1及び3-2による透過特性が示されている。

【0029】まず、EC素子3-1及び3-2に共に正電圧を印加した場合の透過特性が同図(a)に示されて

いる。両EC素子に正電圧を印加した場合には、目標からの光を全て透過するので、全ての波長に対して均一な光強度の光が検知素子1に入射される。

【0030】これに対し、EC素子3-1に逆電圧、EC素子3-2に正電圧を印加した場合、EC素子3-1は同図(b)に示されているような透過特性を有し、EC素子3-2は目標からの光を全て透過するので、結果同図(b)に示されている透過特性の光が検知素子1に入射される。EC素子3-1に正電圧、EC素子3-2に逆電圧を印加した場合、EC素子3-1は目標からの光を全て透過し、EC素子3-2は同図(c)に示されているような透過特性を有するので、結果同図(c)に示されている透過特性の光が検知素子1に入射される。

【0031】ここで、EC素子3-1及び3-2に同時に逆電圧を印加した場合には、同図(d)に示されているような透過特性が得られる。つまり、EC素子3-1に逆電圧を印加することによって同図(b)に示されているような透過特性が得られ、EC素子3-2に逆電圧を印加することによって同図(c)に示されているような透過特性が得られる。そして、同図(d)中の破線で示されている部分の波長帯域の光はカットされ、同図(b)及び(c)の特性に共通する波長帯の光のみを透過する同図(d)に示されているような特性が得られるのである。最終的には、同図(d)に示されているような透過特性の光が検知素子1に入射されるのである。

【0032】以上のように、EC素子とEC制御器による電気的な制御によって、任意に検知波長特性を選択することができるため、装置構成を単純にすることができます。検知波長毎にフィルタ等を挿入する機械的な機構が必要なくなるからである。

【0033】また、機械的機構を収納する空間が必要なくなるため、装置を小型化することができる。そして、機械的機構がなくなったため、信頼性を向上させることができる。モータ等の駆動する機構がないため、これらの寿命に装置の寿命が依存することもなくなるからである。

【0034】本発明の他の実施の形態が図3に示されている。同図において、図1同等部分は同一符号により示されており、その部分の詳細な説明は省略する。

【0035】同図においては、3つのEC素子3-1～3-3を配置している。このため、これらを夫々単独で用いれば3種類の検知波長特性を持たせることができ、これらを2つ組合せれば各種類の検知波長特性を持たせることができる。3つのEC素子3-1～3-3を組合せれば、図4に示されているような特性を得ることができる。

【0036】図4(a)には逆電圧を印加した場合におけるEC素子3-1による透過特性、同図(b)には逆電圧を印加した場合におけるEC素子3-2による透過特性、同図(c)には逆電圧を印加した場合におけるE

C素子3-3による透過特性、が夫々示されている。

【0037】したがって、EC素子3-1及び3-2に同時に逆電圧を印加した場合には、同図(d)に示されているような透過特性の光が検知素子1に入射されることになる。また、EC素子3-2及び3-3に同時に逆電圧を印加した場合には、同図(e)に示されているような透過特性の光が検知素子1に入射されることになる。

【0038】この場合においても、EC素子とEC制御器による電気的な制御によって、任意に検知波長特性を選択することができるため、装置構成を単純にすることができます。また、機械的機構を収納する空間が必要なくなるため、装置を小型化することができ、機械的機構がなくなるため、信頼性を向上させることができる。

【0039】請求項の記載に関連して本発明は更に次の態様をとりうる。

【0040】(1) 前記エレクトロクロミック素子の材料は、テトラシアノメキノジメタンであることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【0041】(2) 前記エレクトロクロミック素子の材料は、トリニトロフルオレニデンマロノニトリルであることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【0042】(3) 前記エレクトロクロミック素子の材料は、テトラニトロ-9-フルオレノンであることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、光学フィルタやダイクロイックミラーの代わりに複数のEC素子を配置しこれらを組合せて用いることにより、複数種類で所望の検知波長特性を持つ撮像装置を実現することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態による撮像装置の構成を示す図である。

【図2】図1の撮像装置の動作特性を示す図であり、

(a)は2つのEC素子の両方に正電圧を印加した場合、(b)及び(c)は2つのEC素子の一方のみに逆電圧を印加した場合、(d)は2つのEC素子の両方に逆電圧を印加した場合の特性を示す。

【図3】本発明の他の実施の形態による撮像装置の構成を示す図である。

【図4】図3の撮像装置の動作特性を示す図であり、

(a)～(c)は3つのEC素子のうちの1つのみに逆電圧を印加した場合、(d)及び(e)は3つのEC素子のうちの2つに逆電圧を印加した場合の特性を示す。

【図5】従来の撮像装置の構成を示す図である。

【図6】(a)はEC素子に正電圧を印加した状態における光強度を示す図、同図(b)はEC素子に逆電圧を印加した状態における光強度を示す図である。

【図7】従来の撮像装置のより具体的な構成を示す図で

ある。

【図8】(a)はEC素子に正電圧を印加した状態、
(b)はその状態における光強度を示す図である。

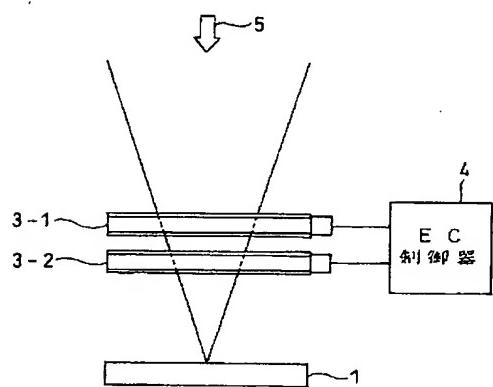
【図9】(a)はEC素子に逆電圧を印加した状態、
(b)はその状態における光強度を示す図である。

【図10】(a)はEC素子に正電圧を印加した状態、
(b)はその状態における光強度を示す図である。

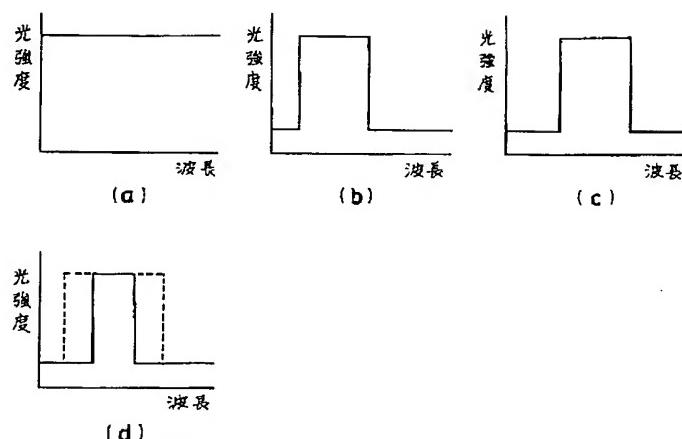
【符号の説明】

- 1 検知素子
- 2 光学系
- 3-1～3-3 EC素子
- 4 EC制御器
- 5 光

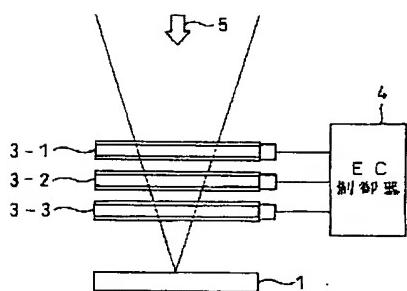
【図1】



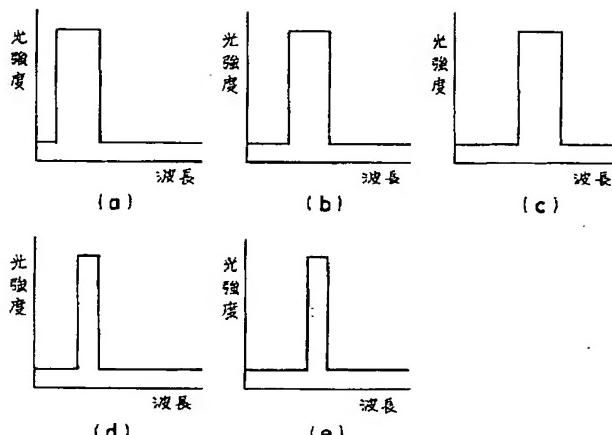
【図2】



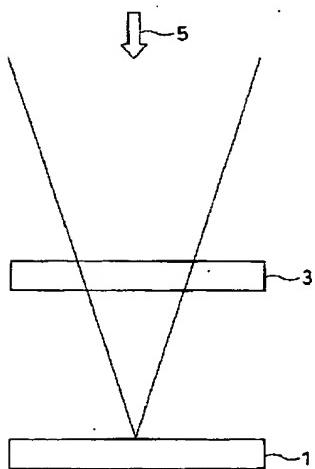
【図3】



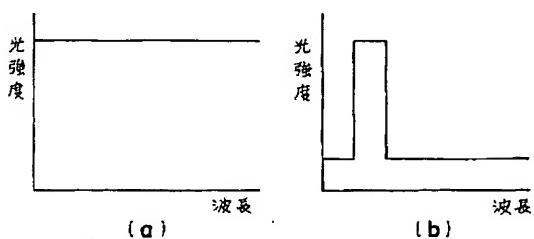
【図4】



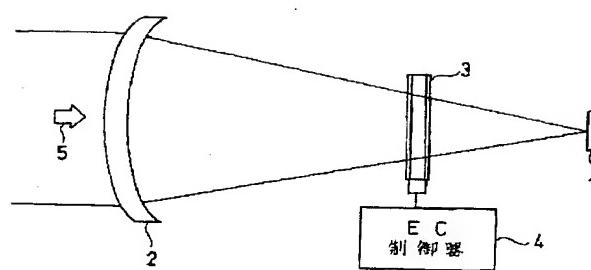
【図5】



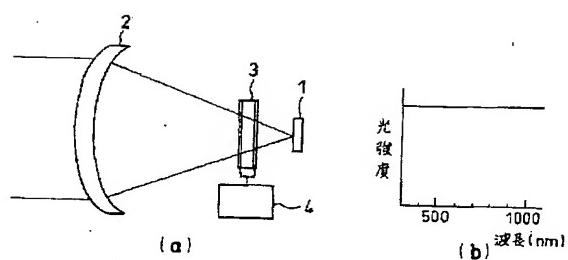
【図6】



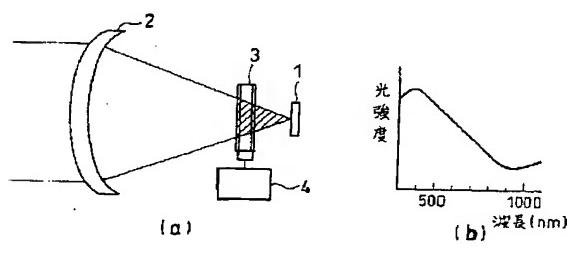
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

